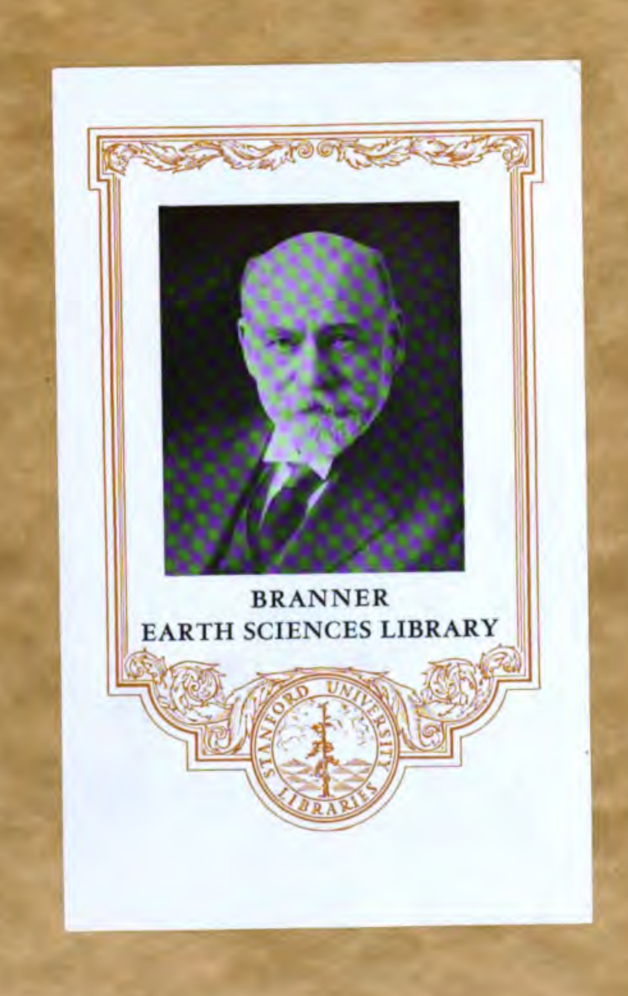


Strasbourg. Université Institut de physique du globe.

Annales. 2.ptie. Séismologie


BRANNER
EARTH SCIENCES LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG
FACULTÉ DES SCIENCES.

ANNUAIRE
de l'Institut de Physique du Globe
1919

Publié sous la direction de

E. ROTHÉ
Professeur à la Faculté des Sciences.

DEUXIÈME PARTIE:

SISMOLOGIE

STRASBOURG
IMPRIMERIE ALSACIENNE ANC^T G. FISCHBACH
1920

INTRODUCTION

Depuis la constitution officielle de l'Université de Strasbourg (22 novembre 1919), le service sismologique fait partie intégrante de l'Institut de Physique du Globe, dirigé par E. Rothé, professeur à la Faculté des Sciences. M. H. Labrouste, agrégé de l'Université et docteur es sciences, est chargé du fonctionnement de l'Observatoire sismologique en même temps qu'il enseigne la sismologie comme maître de conférences ; il est aidé par un assistant dans le réglage des instruments et le dépouillement des sismogrammes ; un mécanicien est également attaché à l'Observatoire.

La Station, située dans le jardin de l'Université, a pour coordonnées géographiques: longitude = 7° 45' 57", latitude = 48° 35' 5"; le sous-sol est constitué par du gravier.

Les instruments actuellement installés sont:

1° Des sismographes Wiechert, un horizontal de 1.000 kil. pour les deux composantes NS et EW et un vertical de 1.200 kil.

2° Deux appareils Mainka de 450 kil. pour les composantes NS et EW.

3° Trois instruments Galitzine à enregistrement photographique, deux horizontaux pour les deux composantes et un vertical. L'heure fournie par des pendules de différentes natures (Riefler, Strasser, Leroy) est corrigée par les signaux radiotélégraphiques de la Tour Eiffel.

Les constantes des instruments sont déterminées chaque semaine. A la fin de chaque mois un bulletin provisoire, établi le plus rapidement possible, est adressé aux différentes stations qui sont en relations d'échange avec Strasbourg. En tête de ce bulletin, rédigé conformément aux conventions adoptées avant la guerre, figurent les constantes moyennes des instruments pour le mois considéré. Une récapitulation de ces bulletins, complétés s'il y a lieu, sera publiée chaque année dans la seconde partie de l'Annuaire de l'Institut de Physique du Globe.

Les tableaux publiés conformément aux conventions internationales contiennent dans leurs colonnes successives: les dates, phases, heures, périodes T des trains d'ondes M, amplitudes correspondantes A_N, A_E A_Z, distances Δ de l'épicentre calculées.

Une colonne de remarques est réservée aux circonstances qui méritent d'être notées: particularités, intensité du mouvement microsismique, etc.....

Dans une dernière colonne on a inscrit, toutes les fois que cela a été possible, la région probable de l'épicentre, avec quelques indications macrosismiques. Il nous a semblé que des indications, même sommaires, sur la région secouée pourraient être utiles aux diverses stations qui recevront cet Annuaire en attendant que la réunion complète des documents internationaux permette de faire une détermination précise de l'épicentre. Nous sommes heureux de remercier ici les stations qui ont bien voulu nous faire parvenir leurs observations pour l'année 1919 en outre des stations françaises et qui sont par ordre alphabétique :

Barcelone (Espagne).
Batavia (Ile de Java).
Bruxelles (Belgique).
Cambridge (Etats-Unis)
Chang-Haï (Chine).
Coimbra (Portugal).
Kodaïkanal (Inde anglaise).
La Paz (Bolivie).
Le Cap (Colonie du Cap).
Lemberg (Pologne).
Manille (Iles Philippines).
Milan (Italie).
Naples (Italie).
Ottawa (Canada).
Rome (Italie).
San Fernando (Espagne).
Sydney (Australie).
Toronto (Canada).
Venise (Italie).
Washington (Etats-Unis).

Lorsqu'on indique « signalé seulement par Strasbourg » on entend par là que seule parmi *les stations étrangères signalées ci-dessus* et les stations françaises, celle de Strasbourg a enregistré le séisme considéré.

C'est la documentation fournie par toutes ces stations qui a permis de fixer, dans un certain nombre de cas la région épicentrale probable.

A partir de l'année 1920 l'Annuaire contiendra, en outre, les renseignements macrosismiques recueillis grâce au concours du Ministère des affaires étrangères.

La publication de 1919 a des lacunes inévitables : ainsi, l'intensité du mouvement microsismique n'y est pas mentionnée d'une façon régulière, comme elle le sera ultérieurement et, au moins pour les premiers mois, l'étude des sismogrammes n'a pas été poussée dans les détails comme elle l'est dans l'organisation actuelle du service. Les lecteurs voudront bien excuser ces lacunes en raison des difficultés spéciales qui sont des conséquences fatales de la guerre.

La commission universitaire envoyée à Strasbourg pour l'organisation de la nouvelle Université française n'a pris possession du service sismologique que dans la deuxième quinzaine de janvier 1919.

Le nouveau Directeur ne disposait, à ce moment, que d'un seul employé, ancien apprenti de l'Observatoire, revenu récemment de l'armée et engagé provisoirement après l'armistice à titre de mécanicien. Un collaborateur scientifique fut adjoint au Directeur à la fin du mois d'avril. La continuité des inscriptions et des dépouillements des sismogrammes a pu être assurée, malgré cette pénurie de personnel, avec des garanties suffisantes. Pendant cette période de début les heures ont été corrigées, comme elles l'étaient au cours des hostilités, par un attaché à l'Observatoire astronomique, jusqu'au moment où le réglage par signaux radiotélégraphiques est devenu possible. Dès le mois de mai le service fonctionnait d'une manière normale et les observations étaient faites avec toute la précision désirable.

On a placé entre parenthèses les nombres pour lesquels la précision des déterminations ne paraissait pas certaine.

Au cours de 1919 seuls les appareils Wiechert et Mainka ont été en service continu. En raison du manque de personnel et du prix des papiers photographiques les instruments Galitzine n'ont servi que par intervalles pour des essais particuliers.

Strasbourg, 1er Décembre 1920.

LE DIRECTEUR :
E. ROTHÉ.

Date	Phase	Heures h. m. s.	T	Amplitude A_N	A_E	A_Z	Δ	Remarques	Région épicentrale probable
1er Janv.	e	1 48						Début incertain; confondu dans le mouvement microsismique. Longues ondes aplaties; immédiatement suivi par le séisme suivant	Iles Philippines
	i?	1 58 30							
	e L	2 17							
1er »	e P	3 19 (25)							Iles Fidji
	i	3 42 17						Composante EW	
	i	3 42 25						Composante NS	
	F	6 (30)							
3 »	e P	8 42 (12)	—	—	—	—	160 Km		Indiqué seulement par Strasbourg et Bruxelles
	S	8 42 30							
	F	8 48 22							
5 »	e	15 30 20						Faible; en partie perdu dans le mouvement microsismique	
	F	15 44							
1er Fév.	P	0 29 07						Traces, rien au vertical	
	F	0 37 37							
2 »	P	20 08 15	—	—	—	—	2 700		
	S	20 12 36							
	L	20 17 16							
	M	20 21	13	16					
8 »	P_v	14 11 19	—	—	—	—	100	Inscrit seulement au vertical	Signalé par Strasbourg seulement — local
	S	14 11 30							
	L?	14 11 33							
8 »	e	14 12 24							Signalé par Strasbourg seulement — local
12 »	P	12 54 03						Forte agitation microsismique	Mongolie
	F	13 59							
12 »	P	20 59 35							Mongolie
	F	21 50							
15 »	P	2 22 15						Forte agitation microsismique	
	F	2 41							
17 »	P	4 53 53						id.	
24 »	e (?)	1 59 (40)						id.	
	S	2 2 40						Mal défini	Mer Ionienne
	L	2 5 10							
	M	2 4 49	11	45					
	M	2 5 51	9	32					
	M	2 7 12	8	40					
	F	2 32							
1er Mars	L	14 35 14						Rien au vertical	
	F	14 49 14						Perdu dans le mouvement microsismique	
2 »	e (?)	3 46 35							Chiloë (Chili) d'après La Paz
	L (?)	4 31							
	M	4 37	22	—	50				
	M	4 40	20	—	55			Forte agitation microsismique	
	M	4 42	19	—	20				
	F	5 57 14							
2 »	ph. princ.	12 49						La phase principale va de $12^h 45^m$ à $13^h 03$	
	M	12 54	19	—	60			Fin au delà de $13^h 22$	
	F	13 (22)						Longues ondes à grande amplitude surtout sur EW	
6 »	e	13 16 17						Traces au vertical	
	F	13 (26)						Fin au delà de $13^h 26^m$	
9 »	e L	3 38 50						EW; rien au Vertical	Chiloë (Chili) d'après La Paz 73° 30' W 42° 30' S
	F	5 (42)							
12 »	e	9 17 19						Vertical; rien au NS	Signalé seulement par Strasbourg
	F	9 22							

Date	Phase	Heures h. m. s.	T	Amplitude A_N	A_E	A_Z		Remarques	Région épicentrale probable
16 **Mars**	e	8 8						Traces; rien au V	Ressenti aux îles de Mindanao, Samar, Leyte, (Philippines) d'après Manille
	F	9							
21 „	e	1 52 21						Traces au NS	Ressenti aux iles de Luzon, Mindoro, Marinduque, Roublon, Panay, Masbute (Philippines)
	F	2 24 21							
21 „	e	17 07						Traces EW SN	Ressenti est de Mindanao, Samar et Leyte (Philippines)
		17 29							
21 „	L	18 26						EW; rien au V	
	F	18 45							
22 „	e	1 25 37						Très faible mouvement	Indiqué seulement par Strasbourg
2 **Avril**	e S	0 58 (58)						Faible tremblement, rien au vertical; mouvt microsismique masquant le début	D'après Batavia ressenti dans les districts de Bantam, Batavia, Java, Lampongs Sumatra. *Ressenti en mer* près de Ylakke Hock, Sumatra, SS de Greve 5°35' S 103°56' E fortement SS Tambora 4°48' S 102°42' E
	e L	1 29,5							
	M	1 31	30	très petit					
	F	1 4 (5)							
17 „	Pv	11 42 6						vertical	Océan Pacifique Sud des îles Fidji
	PR_1	11 46 40						NS	
	(S)	11 57 1						S difficilement discernables	
	M_1	12 43,7	34		+ 64				
	M_2	12 45 2	32	+ 46					
	M_3	12 47 5	27	— 44					
	M_4	12 49 9	28		+ 48				
	M_5	12 51 17	25	— 41					
	M_6	13 3 14	19		— 24				
	M_7	13 5 1	20	— 27					
	M_8	13 7 3	19		+ 37				
	M_9	13 9 42	20		— 28				
	F	14 1							
17 „	P	21 5 44					9230	vertical	Amérique centrale
	S	21 16 6						EW	
	(SR_1)	21 21,8						EW	
	(SR_2)	21 25,9						EW	
	e L	21 33,4							
	M_1	21 40 54	19		— 42				
	M_2	21 46 19	17		+ 26				
	M_3	21 51 30	17		— 26				
	F	23 22							
18 „	e (S)	21 (25)						Commencement perdu dans le mouvement microsismique	Mexique
	e L	21 (40)							
	F	22 29							
18 „	Pv	6 23 10						Faibles amplitudes, phases difficiles à discerner	Inscrit par Lemberg, Bruxelles, Strasbourg, Paris
	F	6 42							
21 „	P	11 35 5(1)						Vertical	Océan Atlantique Nord Ouest rocher Saint-Paul. $\lambda = 40°$ W $\varphi = 8,5$ N
	S	11 43 40					6250	tombe dans l'interruption de la minute S déterminé sur EW; sur NS 11 43 50 (tombe dans l'interruption de la minute)	
	L	11 51,5						EW	
		11 52,0						NS	
	M	11 57 5	19		— 37			EW	
	F	après 18 h.							
22 „	e L	3 45						Traces	Océan Pacifique
	F	4 22							
23 „	P	7 25 20						Vertical	inscrit par Strasbourg seulement; local?

Date	Phase	Heures h.	m.	s.	T	Amplitudes A_N	A_E	A_Z		Remarques	Région épicentrale probable
23 **Avril**	e L	8	28							Traces	
27 »	e L	1	(8)							rien au vertical	Manille indique le tremblement comme ressenti à l'île Tablas (Philippines).
	M_1	1	14,8		26	— 24				NS	
	M_2	1	19,8		22		+ 25			EW	
	F	1	(50)							EW	
28 »	e L	7	(29)							sur EW seulement	Vraisemblablement épicentre voisin de San Salvador annoncé par les journaux et donné également par Toronto
	F	7	(49)								
29 »	e	1	(19)							Traces sur EW seulement Indiqué seulement par Paris et Strasbourg	
30 »	P_v	7	36	58					> 13000	17200 km ?	Sud des Iles Samoa
	(S)	7	51	6						NS —	
	i (?)	8	2	34						EW	
	e L	8	19	55							
	M_1	8	47	24	21	— 200					
	M_2	8	47	27	17		— 100				
	M_3	8	53	27	19		+ 340				
	M_4	8	55	25	17	— 160					
	M_5	9	2	28	18		+ 250				
	M_6	9	5	15	17	— 130					
	M_7	9	5	40	17		+ 180				
	M_8	9	6	40	17		+ 180				
	M_9	9	8	42	17		+ 180				
	M_{10}	9	9	31	18	— 440					
	M_{11}	9	14	22	18	— 230				Remarquable par les trains de M réguliers se succédant pendant plus d'une heure un quart	
	M_{12}	9	15	20	18		— 380				
	M_{13}	9	15	38	18		+ 330				
	M_{14}	9	17	2	19	+ 200					
	M_{15}	9	19	5	19		+ 230				Manille indique qu'un tremblement de terre a été ressenti à Mambajae et Butuan au Nord de Mindanao
	M_{16}	9	20	32	17	— 170					
	M_{17}	9	21	42	17		+ 200				
	M_{18}	9	24	24	19		— 280				
	M_{19}	9	25	55	20	+ 430					
	M_{20}	9	26	40	18		+ 190				
	M_{21}	9	29	2	18	— 230					
	M_{22}	9	29	10	16		+ 130				
	M_{23}	9	31	42	17	— 130					
	M_{24}	9	33	12	17		+ 170				
	M_{25}	9	33	19	20	— 250					
	M_{26}	9	35	16	18		— 220				
	M_{27}	9	36	29	17		+ 100				
	M_{28}	9	37	3	17	— 70					
	M_{29}	9	40	18	18	— 130					
	M_{30}	9	42	57	17	— 80					
	M_{31}	9	44	34	17	— 100					
	M_{32}	9	48	47	17	+ 70					
1er **Mai**	P	5	16	7					7080 (?)	Inscription peu nette sur NS et EW	Afrique centrale (Les distances calculées paraissent trop grandes)
	S	5	24	(40)							
	L	5	38	40							
	F	6	51								
2 »	P_v	2	27	(14)						Ondes S perdues dans le mouvement microsismique	Océan Pacifique ?
	F	4	47								
2 »	P_v	6	42	2(2)						Perdu au bout de quatre minutes dans le mouvement microsismique	Signalé seulement par Strasbourg
3 »	P_v	1	4	32					9070	Détermination des S difficile ; tremblement important avec de nombreux trains de M nettement inscrits.	Est du Japon
	S	1	14	46							
	L	1	30	52							(La distance trouvée paraît trop faible)
	M_1	1	35	57	27	+ 180	+ 320				
	M_2	1	38	46	22		— 450				
	M_3	1	38	57	22	+ 330	+ 550				
	M_4	1	39	07	22		— 660				
	M_5	1	39	29	21		— 560				
	M_6	1	40	27	18,5	+ 130	+ 190				
	M_7	1	41	58	17		+ 100				
	M_8	1	42	12	17	+ 100					
	M_9	1	47	50	15	— 100					
	M_{10}	1	50	19	14	+ 00					

Date	Phase	Heures h.	m.	s.	T	Amplitudes A_N	A_E	A_Z	△	Remarques	Région épicentrale probable
4 Mai	P_v	23	2	38							Inscrit seulement par Strasbourg
	F	0	30	39							
5 »	P_v	14	9	35						Peu important	id.
	F	17									
6 »		5	(43)							Traces	
6 »	P_v	20	0	18						S mal définis trains de M très accusés sur la composante E W.	Plusieurs séismes superposés? Manille indique un tremblement faiblement ressenti à Butuan (Mindanao)
	P_{EW}	20	0	18							
	eL	20	3	(4)							
	M_1	20	48	23	23		— 360				
	M_2	20	48	32	22		+ 330				
	M_3	20	52	6	24		+ 330				
	M_4	20	59	25	18		— 130				
	M_5	21	1	2	16	+ 130					
	M_6	21	10	20	18	+ 30					
	M_7	21	15	06	18	— 40					
	F	23	32								
7 »	e	5	34							Traces	Océan Pacifique?
	F	8									
8 »	e	10	12	(58)						Amplitudes de l'ordre de celles du mouvement microsismique	Signalé seulement par Strasbourg et Paris
	F	12	26								
16 »	e	0	55	52						Traces sur les composantes horizontales; rien au vertical	Signalé par Strasbourg, Bruxelles, Paris Les longues ondes pourraient provenir d'un tremblement signalé par Manille et Chang-Haï
	F	2	2								
20 »	L	5	2	35						Traces rien au vertical	La Paz signale un tremblement à Arequipa (Pérou)
		5	5	35							
23 »	eP_v	6	20	(40)						Peu important; les débuts sont mal marqués sauf au vertical; longues ondes plates vers l'heure indiquée	Asie centrale?
	eL	6	(40)								
	F	7	19								
27 »	P_v	10	39	40					2560	Faibles amplitudes; mais phases bien inscrites	Indiqué seulement par Strasbourg et Lemberg
	S	10	43	50							
	L	10	46	29							
	F	12	5								
27 »	P	17	39	0						Peu important; mais début bien marqué sur les trois composantes	Indiqué seulement par Strasbourg
	F	18	43								
28 »	P_v	3	15	53						Peu important Début invisible sur NE et EW	local?
	F	4	20								
29 »	e	11	28							Inscrit sur les trois composantes; mais début invisible	
		12	24								
1er Juin	P	7	3	36					11400		
	S	7	15	34							
	L	7	39	12							
	F	8	8								
1er »	P	12	55	54						Très faible tremblement	Inscrit seulement par Strasbourg
	F	13	21								
3 »	P	21	8	27						Très faible tremblement	id.
	F	21	19								
9 »	P	7	18	16					2200		Asie mineure
	S	7	21	55							
	L	7	24	30							
	M	7	27	10	9	— 15					
	M	7	29	30	8	— 6					
	F	7	54								

Date	Phase	Heures h m. s.	T	Amplitudes A_N	 A_E	 A_Z	Δ	Remarques	Région épicentrale probable
17 Juillet	e F	10 33 après 11 5						Composante NS plus importante; troubles provenant du mouvement microsismique	
17 »	e M M F	16 42 30 17 6 17 10 20 après 17 h 40	20		12			Sur EW, courbe sinusoïdale pendant plusieurs minutes; traces peu nettes sur NS	Amérique centrale
18 »	 L_2	2 35 2 42						Traces sur NS sur EW	
18 »	P S ? F	7 5 41 7 6 20 7 23							
20 »		0 10 0 20						Traces	
22 »	P S e L F	22 13 46 22 23 52 22 31 vers 23					9000		Amérique centrale
24 »	i P i S S R_1 e L F	2 12 12 2 19 12 2 22 56 2 27 3 44					5320	Vertical EW EW	Asie centrale
28 »	i P F	12 38 30 12 44							
29 »	e F	19 34 19 42							
30 »	P F	9 48 10 9 53							
31 »	e L M	20 34 20 35 18	18	4					
31 »	P F	21 58 16 23						Vertical	
3 août	e S e L e L F	18 32 (10) 18 5(4) 18 5(8) 19 30						EW; NS EW NS Commencement perdu dans le mouvt microsismique	
6 »		18 40						Traces	
8 »	e e L F	5 25 2(4) 5 45 6 25							
9 »		12 48 12 56						Traces	
9 »	e F	14 44 14 55						Phases peu distinctes	
9 »	e L M F	22 49 50 22 51 25 23 8						EW	
11 »	e	6 6 6 20						Traces	
13 »	e M	0 32 0 37 17	9						
15 »	e_1 e_2 F	4 32 4 34 4 42						Mouvement microsismique masquant les phases	

Date	Phase	Heures h. m. s.	T	Amplitudes A_N	A_E	A_Z	Δ	Remarques	Région épicentrale probable
18 Août	e	12 30						Commencement perdu dans le mouvement microsismique. Petits tremblements confondus dans ce mouvement	
18 »	P	17 14 51							
	i P R_1	17 23 56	6—7	9	4		16900	Impetus très net	Région des îles Fidji
	F	19							
19 »	e P	20 22 3(9)						Vertical	
	e S	20 27 21							
	e L	20 31							
	F	20 41							
22 »	e	22 39						Vertical	
	e S	22 43 31							
	i	22 44 48							
	F	après 23^h 5^m							
24 »	e P	18 20 (54)							
	M	18 32							
	F	18 42							
25 »	e L	20 33 35							
	F	après 21^h 26^m							
27 »	e L	6 11 30						Mouv^t microsismique. Ondes régulières bien accusées	
		6 25							
		6 38							
	M	6 28 38	18		+10				
	F	7 14							
28 »		20 32						Traces sur EW de longues ondes troublées par l'agitation microsismique	
		20 36							
29 »	e_1	6 2 (30)						NS; fortes élongations. Au vertical commencement masqué par le mouvement microsismique	Batavia indique ressenti aux Moluques et surtout à l'île Soeangi (Moluques)
	e_2	6 3							
	i P R_1	6 14 5							
	e_1	6 14 7						NS — ondes, élongations arrondies	
	e_2	6 19 10							
	e_3	6 23 8							
	e_4	6 30 4							
	M_1	6 47 10	19		—30				
	M_2	6 49 48	20		—35			Trains de M très nets	
	M_3	6 52 52	20		+40				
	M_4	6 55 35	20		+40				
	M_5	6 58 10	19		+30				
	M_6	6 59 8	20	—20					
	M_7	7 2 15	18	—15	+40				
	F	après 8^h 30^m							
31 »	e	2 50						Traces	
	F	3							
31 »	P	17 39 58						Important; bien inscrit	
	i P R	17 43 51						EW	Océanie-Pacifique
	L	18 28						NS	
	M	18 51 37	18		+11				
	F	après 20^h 52^m							
1er Sept.		14 36						Traces	
5 »	e P	20 38 58							
	S	20 40 30							
	F	20 4(6)							
6 »	e	vers 9 4(0)						Mouvement microsismique; troubles, phases peu distinctes	Antilles
10 »	e	10 46 30							
	e L	10 47 45						EW; Com^t perdu dans le mouv^t microsismique	Rio Segura, prov. Alicante
	F	11							

Date	Phase	Heures h. m. s.	T	Amplitudes A_N	A_E	A_Z	△	Remarques	Région épicentrale probable
10 Sept.	e v	11 0 (40)						Com^t perdu dans la fin du précédent; confondu dans mouv^t micro^que. Réplique du précédent. Les Composantes EW présentent de grandes analogies	Rio Segura, prov. Alicante Réplique
	e L	11 4 6							
	F	11 2 (0)							
10 »	e P	16 58 51							Monte-Amiata (Toscane)
	e L	17 0 45							
	F	17 25							
12 »	e P	14 2 (10)						Trains très nets et réguliers sur EW	
	e L	14 35 30							
	M	14 38							
	F	15 15							
12 »	L	15 43						Traces	
13 »	e_1	vers 11 6							
	e_2	11 12							
	F	11 3(5)							
13 »	e P	12 32 54						Trains nets sur EW, moins nets sur NS;	
	e L	13							
	M	13 12							
	F	après 15^h 20							
13 »	L	18 22						EW; traces	
15 »	e L	18 15						EW	Amérique centrale
	M_1	18 23-34	18		+12				
	M_2	18 27 50	14		+5				
	F	18 40							
16 »	P	2 19 27						Amplitudes plus grandes sur NS; au vertical	Local
	e (S)?	2 19 46							
	e v	2 20 5							
	F	2 24							
16 »	M	12 41						Longues ondes EW	
	M	12 47							
	F	12 58							
19 »	e	6 4						EW	
	F	6 16							
		vers 13 13						Traces	
21 »		11 33						Traces	
		11 50							
26 »	P	9 19 53							Nord-Ouest Luzon Philippines (d'après Manille)
	e L	9 54							
	M_1	9 58 25	16	+14	—10				
	M_2	9 59 14	15	+14	— 8				
	M_3	10 0 8	14	+9	—10				
	F	10 48							
26 »	e	20 5							Ressenti dans le centre et à l'ouest de Mindanao
	e L	20 30							
	M_1	20 42 42	18		—16				
	M_2	20 55 2	19		—14				
	F	21 22							
26 »		22 42						Traces	
		22 45							
26 »		23 47						Traces	
3 Oct.	e	vers 10^h						Confondu dans le mouvement microsismique; quelques ondes	
	e L	10 25							
	M	11 3 30							
	F	12							
8 »	e	5 (9)							Océan Pacifique
	L	5 39							
	M_1	5 51 33	22	+11					
	M_2	5 54 36	20	—10					
	M_3	5 54 47	20		+12				
	F	7 6							

Date	Phase	Heures h. m. s.	T	Amplitudes A_N	A_E	A_Z	Δ	Remarques	Région épicentrale probable
9 Oct.		17 18						Traces	
		17 25							
9 »	e P	21 42 40							
	e	21 4(8)							
	F	22							
10 »	e L	1 40							
	M	1 4(5)							
	F	2 20							
11 »	S	13 39 57						Début mal défini	
	L	13 59 51							
	M_1	14 6 38	19		+12				
	M_2	14 10 6	18	—12					
	F	après 14h 30							
12 »	e P	22 1						Mouvement microsismique	Epicentre indiqué par Batavia
	e S	22 13							
	e L	22 43						Longues ondes aplaties	4°, 5 S — 101°, 5 E
	M	22 49 48	21	—13					(sud de Sumatra)
	F	23 (30)							
13 »	e	vers 7 57							
	e S?	8 2 (20)						EW	
	e	8 6 6						NS	
	F	après 8h 20							
15 »	M	16 41—43						EW	
	F	17						Commencement troublé par mouvement microsismique et inscription de l'heure	
18 »	P	19 52 58							Local?
	e	19 53 20							
	F	19 56							
21 »	e P	0 27 28					970		Valle di Pompei indique Capitanata (Italie) — Eperon de l'Adriatique —
	S	0 29 13							
	M	0 30							
	F	vers 0 40							
21 »		6 40—46						Traces; mouvement microsismique	
21 »		22 30						Longues ondes; plus marquées au NS	
		23							
22 »	P	6 7 53					750		Milan et Valle di Pompei indiquent Anzio prov. de Rome
	e S	6 9 15							
	L	6 9 31							
	M_1	6 12 14	8	+30					
	M_2	6 12 56	6,5	—15	—13				
	M_3	6 14 13	6	+14					
	F	6 3(4)							
25 »	P	13 52 49							Valle di Pompei indique Arezzo (Toscane)
	e	13 54 27							Milan indique San Sepolcro
	M	13 57 21	7		—6				(25 km d'Arezzo)
	F	14 (5)						Mouvement microsismique	
25 »	i P	17 14 20					1930		
	i S	17 17 38							Mer Egée?
	L	17 1(9)							
	M_1	17 20 45	7	+20					
	M_2	17 21 41	8	+20					
	M_3	17 22 39	8	—22					
	M_4	17 24 5	8	—15					
	F	17 4(4)							
25 »	e P?	17 58 38						Vertical	
	F	18 (12)						Troublé par l'inscription d'heure	
31 »	e P	15 48 27						Vertical	
	e S	15 58 20							
	e L	16 (20)							
	M_1	16 29 12	22	+8					
	M_2	16 35 5	16	—14					
		16 33—36	6					Ondes très régulières	
	F	après 17 3							

Date	Phase	Heures h. m. s.	T	Amplitudes A_N	A_E	A_Z		Remarques	Région épicentrale probable
31 Oct.	e L	19 49						Début masqué par mouvement microsismique	
	M_1	19 52 26	17	+16					
	à	19 54 40							
		19 55 35	14		+45			Très régulières	
	à	19 56 50							
		19 57 50	13		+3			Très régulières	
	F	20 17							
6 Nov.	e	7 32-33						Commencement perdu dans le mouvement microsismique, ondes régulières sur EW; irrégulières sur NS. Longues ondes	
	e L	7 42							
18 »	P	21 58 39					2000		
	S	22 2 2							
	L	22 (4)							
	M_1	22 4 36	12	+300					Nord-est de Smyrne
	M_2	22 4 42	12		−335				
	M_3	22 5 9	12	+300					
	M_4	22 7 37	12		−300				
	M_5	22 8 55	11		+130				
	F	22 (54)							
20 »	e P	14 30 32						Vertical	
	e_1	14 30 52							
	e_2	14 33 48							
	e_3	14 34 10							
	S?	14 34 30						NS	Plusieurs tremblements superposés; le mouvement microsismique d'amplitude 7 μ,5 empêche de distinguer les phases
		14 35 07						EW	
	e	14 38 32						NS	
		14 45 35						EW	
28 »	e P	14 14 0					2940	Vertical	
	e S	14 18 39						NS	
	e L	14 23							
	M	14 26 9	12	−4	+8				
	F	14 (55)							
28 »	P	21 39 30							Pente orientale du Mont-Viso (Alpes). (Voir note spéciale)
	e	21 40 27							
	M	21 41 55	5	9	7	5			
	F	21 46							
29 »	P	0 27 35							Pyrénées Espagnoles; Sud de la Maladetta. (Voir note spéciale)
	e	0 29 21							
	F	0 34							
20 Déc.	L	20 20						Très forte agitation microsismique permanente atteignant 8 microns. — Les commencements de séismes sont masqués	Sud du Japon
	F	20 43							
20 »	L	21 19							
	M_1	21 27 15	15,5	130	93				
	M_2	21 37 23	16	−150	+100				
	M_3	21 38 37	14		+ 70			Forte agitation microsismique	Même épicentre
	M_4	21 38 43	15	+110					
	M_5	21 41 3	14		−100				
	M_6	21 43 9	14	−110					
	M_7	21 45 31	14	— 60					
	F	après 22							
22 »	P	23 44 8						Agitation microsismique de 4 microns	
	e S	23 46 (48)					1530		Albanie
	L	23 47 35							
	M_1	23 48 33	10	63	35				
	F	après 23 52							
25 »		Pas d'inscription						Inondations importantes en Alsace. Les appareils ont été déréglés. Ils ont indiqué progressivement l'approche de la nappe d'eau sous l'observatoire.	

Les amplitudes ont été calculées à partir des appareils de Wiechert pour lesquels, au cours de 1919, les constantes ont peu varié autour des valeurs ci-contre :

	To	ε	V
A_N	11	3	200
A_E	10	3	210

Note sur les tremblements de terre qui se sont produits au cours de 1919 en France et en Algérie

Les séismes n'ont pas été nombreux cette année en France: les deux principaux tremblements de terre ont eu lieu le 28 novembre vers 21 h. 30 sur la Côte d'Azur à l'extrémité maritime de la chaîne des Alpes et, quelques heures après, le 29 novembre vers 0 h. 30, dans les Pyrénées, dans la moitié orientale du massif, si bien qu'on peut se demander, à juste titre, s'il n'y aurait pas une corrélation entre ces deux phénomènes.

I

Tremblement du 28 novembre dans les Alpes-Maritimes

Il a été ressenti sur toute la côte, en particulier à Nice et à Cannes. Mr de Salinelles, conseiller de préfecture à Nice a bien voulu nous décrire, la manière dont il a lui-même éprouvé la secousse; venant d'une pièce située au nord et rejoignant sa famille au salon, situé vers le midi, il se sentit projeté du nord au sud, c'est-à-dire de la montagne vers la mer. La secousse consista en un mouvement oscillatoire venant du nord au midi et qui dura quelques secondes.

Si l'on consulte la carte des tremblements de terre en Italie, publiée par Gerland, d'après Baratta (1), on constate que tout le massif des Alpes, compris entre le mont Viso et la mer, c'est-à-dire le triangle ayant pour sommet la région de Cuneo et pour base la côte depuis Nice jusqu'à Oneglia et le golfe de Gênes compte parmi les régions les plus fréquemment agitées de l'Italie et de la manière la plus intense.

Grâce à l'obligeance de M. le Directeur de l'Observatoire géodynamique de Rocca di Papa nous avons pu être renseignés sur les phénomènes macrosismiques qui se sont produits le 28 novembre sur le versant italien.

Selon les journaux, il y eut une très forte secousse sussultoire à 22 h. 30 environ (t m G) à Oneglia. A Savona, vers 21 h. 40, secousse de degré III à IV. Mais la secousse n'est pas localisée sur la côte, elle est ressentie à l'intérieur des terres dans le district de Cuneo, par exemple à Mondovi, vers 21 h. 45 et plus au nord dans la plaine, plus particulièrement à Bra, 21 h. 41, degré IV et à Fossano 21 h. 40.

On peut rapprocher de ce tremblement de terre de nombreux phénomènes du même genre qui ont eu lieu sur la côte de Ligurie (Riviera di Ponente) et dans la province de Cuneo (2).

Recherche de l'épicentre

Les données microsismiques qui nous ont été communiquées par les divers Observatoires sont les suivantes :

Stations voisines qui ont indiqué un commencement net:

Moncalieri

Pendules horizontaux Stiattesi

iP	21	38	35	(ondes très rapides)
S		38	50	(ondes très rapides sur ondes plus lentes)
M_E		40	3	(trace de $5{,}0^{mm}$)
M_N		39	34	(trace de $3{,}5^{mm}$)
F		45		

Pendule vertical

iP	21	38	35	(ondes très rapides)
S		38	49	
M_E		40	8	(trace de $52^{mm},0$)
M_N		40	6	31,0
F		48		

Marseille

	Pendules	Mainka	130 kil.	T	A
P	21	38	57		
S		39	16		
M_N		39	17	2	7,5
M_E		39	30	2	
L		41	16		
F		43	49		

Paris

Pendules Wiechert et Mainka

P	21	39	54
S		41	22
L		42	
F		48	

---

(1) Petermanns Mittheilungen, t. 47 — 1901. Carte 20.

(2) On trouvera dans le Bolletino de la Societa sismologica Italiana (tomes X, XII, XIII, XVI) l'énumération de phénomènes au cours desquels les mêmes localités ont été secouées.

Stations ayant indiqué un commencement moins certain ou des eP :

Besançon

Pendules Mainka 130 kil.

eP	21	39	13	
e		37	57	interprété à Strasbourg
		40	25	
		43	58	

Zurich

e	21	39	13,1
S?		39	55,7
F		44	

Strasbourg

P	21	39	30
e		40	40
M		42	8
F		46	

Bruxelles

eP	21	40	à	41
F	21	47		

Barcelone

e	21	40	21
S?		41	8
L		41	16
M		42	4
F		45	

Coimbra

P	21	41	39	perdu dans le mouvement microsismique
S		44	28	
LN		46	0	
LE		46	24	
F		58		

Alger

e	21	43	56
LN		44	30
F		48	

En utilisant ces renseignements microsismiques et plus particulièrement ceux de Moncalieri, Marseille, Besançon, Zurich, Strasbourg, Paris, M. Labrouste a placé l'épicentre de ce tremblement sur *la pente orientale du Mont Viso.* Ce résultat concorde avec celui de l'enquête macrosismique : c'est la partie du massif qui domine la région de Cuneo.

II

Tremblement du 29 novembre dans les Pyrénées:

Ce tremblement de terre, dont les effets ont été ressentis dans les départements de l'Ariège et des Pyrénées-Orientales se rattache aux phénomènes de la région Catalane dont M. Mengel, Directeur de l'Observatoire météorologique et magnétique de Perpignan a publié une intéressante monographie (1). « La stratigraphie et plus encore la tectonique de la région Catalane, dit cet auteur, montrent que la sismicité n'est qu'une survivance des dislocations successives qui ont bouleversé son sol..... Le réveil d'activité sismique des XIVe et XVe siècles, purement régional, serait la conséquence d'une rupture d'équilibre de la région Catalane et en particulier du voussoir Prats de Mollo-Gerone, qui aurait éprouvé un double mouvement de bascule du nord au sud et du sud au nord.

Les séismes du début du XXe siècle, décelés en grande partie par les instruments, proviendraient pour la plupart du passage d'ondes sismiques d'origine extra-régionale avec effets macrosismiques dans le voisinage des « *plis failles* ».

On consultera avec profit le croquis tectonique de la partie nord-est des Pyrénées, d'après une esquisse de Léon Bertrand (Bull. service carte géol. de la France XVII 190, 1907, n° 118, p. 371).(2)

D'octobre à décembre 1919 plusieurs tremblements de terre sont inscrits par l'Observatoire de Barcelone et ressentis avec effets macrosismiques dans différentes localités.

Voici d'après les bulletins de l'Observatoire de Barcelone la liste de ces tremblements :

---

(1) Monographie des « Terratremols de la région Catalane », par O. Mengel. Extrait du bulletin de la Société Ramond, 1er semestre 1909, Bagnères de Bigorre.

Voir aussi : Aperçu sur la tectonique et la sismicité des pays Catalans. Comptes-rendus du Congrès de Clermont-Ferrand. Ass. Franç. pour l'avancement des sciences, 1908.

(2) Une reproduction de ce croquis, complété par M. de Margerie, se trouve dans Suess, la Face de la Terre. Édition Française III p. 905. Paris, Armand Colin, 1911.

4 octobre vers 3 heures					180 km NW	Degré IV ressenti à Benasque (D. A. Ballarin)
2 décembre	iP	20	9	51		Degré V ressenti à Benasque au pied de la Maladetta
	iS		10	10	id. id.	(D. A. Ballarin)
	F	14				
20 novembre	iP	14	31	7	198 km NW	Ressenti dans la Ribagorza
	L	31	30			
	F	37				
27 novembre	iP	7	25	1		Degré IV ressenti à Pont de Suert (D. Carlos Saura)
	F		26			

Tous ces tremblements ont donc fait sentir leurs effets dans la province au-dessous de la Maladetta entre les deux rivières Esera et Pallaresa.

C'est dans la même région qu'a été ressenti le séisme plus important du 29 novembre, en particulier à Bohi à l'ouest de Benasque, au-dessus de Pont-de-Suert.

Grâce à l'obligeance de M. Mengel, pour le Roussillon, et de M. le Préfet, pour le département de l'Ariège, avec l'aide des commissions météorologiques, nous avons pu recueillir quelques renseignements macrosismiques (1).

La secousse a passé inaperçue en Cerdagne, ainsi que dans la basse plaine du Roussillon, mais elle a été vivement ressentie sur le promontoire NE au sud du Canigou; elle a été particulièrement sensible dans le Vallespir. A Saint-Laurent de Cerdans, localité peu éloignée de Prats de Mollo, sur la frontière espagnole, entre le Canigou et les Albères, les maisons ont tremblé, l'oscillation se produisant de l'ouest à l'est : la secousse, dit un correspondant de M. Mengel, a été légère. On a ressenti un rapide mouvement de va et vient, mais il n'y a pas eu de mouvement de meubles, ni de déplacements d'aucune sorte; le lit prit un mouvement de balançoire, comme celui d'une barque sur l'eau. L'oscillation n'a pas été ressentie dans toutes les maisons. Elle s'est manifestée également à Arles-s.-Tech.

Dans le bassin du Tet la secousse est ressentie notamment à Vernet-les-Bains où les phénomènes ont été à peu près les mêmes ; toutes les personnes réveillées par le tremblement disent : les vitres ont tremblé comme si une charrette lourdement chargée, passant dans la rue, dansait sur du mauvais pavé ; nous avons été secoués dans notre lit, comme s'il était soulevé par-dessous ; on n'a observé de dégâts matériels qu'en un point où une conduite d'eau a été brisée. Les lézardes dues à la vétusté, existant dans les maisons, ne se sont pas ouvertes davantage ; un seul habitant a constaté au plafond quelques fentes qui n'auraient pas existé auparavant.

A Prades (Pyrénées-Orientales), sous Vernet, les manifestations sont les mêmes qu'à Vernet avec une intensité un peu plus faible cependant.

Ainsi, en résumé, dans les Pyrénées-Orientales la secousse de degré III à IV sur les confins du Canigou a diminué d'intensité dans les bassins du Tet et du Tech à mesure qu'elle descendait vers la plaine du Roussillon.

Dans l'Ariège les renseignements les plus certains proviennent de M. le Directeur des services agricoles. Il indique qu'à Foix la secousse fut fortement ressentie ; il l'a personnellement constatée d'une manière très nette ainsi que les membres de sa famille qui furent éveillés par le phénomène. Il en est de même de M. Malaval, proviseur du lycée de Foix, qui fut réveillé par la secousse et constata le déplacement de petits meubles par une secousse paraissant venir de bas en haut.

(1) Extrait des rapports à la Préfecture, du journal « l'Indépendant » du 30 novembre 1919, et de lettres de correspondants.

Recherche de l'épicentre.

Stations voisines ayant indiqué nettement le commencement par P

Barcelone

Δ = 160 km Nord-ouest

i P	0	25	45
i S		26	3
M		26	10

Degré VI Senti à Bohi (D. José Camarasa), Presbytère; confondu dans le suivant

i P	0	26	56
i		27	27
F		33	

Réplique du précédent

Marseille

Δ = 350 km

				T	A_N	A_E
P	0	26	32			
S		27	11			
M		27	21	2,5		2
L ?		28	26			
F		30	18			

Moncalieri

P	0	27	6
S		27	56
L		28	31
F		33	

Paris

P	0	27	12	ressenti à
S		28	37	Foix,
L		29	3	St Girons
F		35		

Stations n'ayant indiqué le commencement que par e P

Alger

				T	A_N	A_E
e P	0	27	19			
S		28	55			
M		29	30	7	1	1
F		32				

Coimbra

					A_N	A
e P_N	0	28	9	1		
S		29	11	2 à 3		
L_E		30	2	8		
L_N		30	10	6		
M_E		30	14	8		5
M_N		30	20	6	3	
F		34				

Besançon

e P	0	27	11
e		28	15
i max		28	37
F		33	45

Zurich

e	0	27	30
F		32	

Strasbourg

e P	0	27	35
e		29	21
F		34	

Bruxelles

e P	0	27,5
F		35

Les données microsismiques ci-dessus ne permettent pas de déterminer l'épicentre avec une très grande précision. Les distances de 160 km données par Barcelone et de 350 km par Marseille conduisent bien dans la région ébranlée un peu au sud de la Maladetta. Si on recherche l'épicentre en utilisant seulement l'heure d'arrivée des P, on obtient pour les diverses stations ci-dessus des points situés notablement plus au sud de la chaîne des Pyrénées. La conclusion du travail est que l'épicentre doit se trouver en Espagne au sud de la chaîne de la Maladetta.

On remarquera qu'une réplique du tremblement de terre a été inscrite par la station de Barcelone.

III.

Tremblements de terre Algériens

Il s'est produit en Algérie au cours de 1919 un assez grand nombre de tremblements de terre peu importants, puisqu'en aucun cas le degré n'a dépassé le chiffre V. Dans la liste ci-dessous, extraite des bulletins de l'Observatoire d'Alger, on a inscrit tous les séismes pour lesquels figurent des indications macrosismiques ou des indications de distance. Les lettres SM signifient que les renseignements proviennent du service météorologique.

Les cordonnées de l'Observatoire dirigé par Mr Gonnessiat sont : Longitude 12' 8",4 E de Greenwich; Latitude 36° 48' 4"— Altitude 332m. Les appareils sont des pendules horizontaux Bosch-Mainka, masse 400 kgs. Constantes: composante N et Composante E T° = 8,0 A_0 = 145:

Numéro d'ordre	Date	Phase	Heures	Période	A_N	A_E	△	Remarques — Épicentre — Macroséismes
	16 Mars	P L F	9h 43m 35s 43 54 47		(3)	(3)	150	
2	16 »		vers 19					Mascara, Bourbaki (SM) (Département Oran).
3	17 »	i P L F	11 1 12 1 40 6		(35)	(30)	250	Tocqueville, Colbert, Setif (SM) (Département Constantine).
4	18 »		vers 1					Setif (SM) (Département Constantine)
5	9 avril		2 5					Dély-Ibrahim (Département Alger)
6	28 »		21 5					Relizane, Zemmarah V (SM) (Département Oran)
7	6 mai	e L F	3 36 34 36 49 38					Raschgoun, Beni-Saf (SM) (Département Oran)
8	11 »	e P L F	7 6 41 7 28 20	2,5	2	1	380	Bône, l'Edough, Jemmapes (SM) (Département Constantine)
9	24 »	e P L F	4 13 12 13 21 14		(1)	(1)	60	
10	9 août	P L M F	22 43 2 43 49 43 42 50		(15)	(15)	300	Cap Ivi (SM) (Département Oran)
11	20-21 »		nuit					Kerrata (SM) (Département Constantine)
12	13 sept.	P L F	11 37 22 37 27 39		(10)	(12)		Alger IV, El Afroun (Département Alger)
13	18 »	P L F	12 40 33 40 43 42		(5)	(6)	80	
14	24 »	P L F	13 39 30 39 40 43		(3)	(3)	80	Cap Corbelin, Cap Bengut (SM) (Département Alger)
15	25 »		vers 1 15					Michelet 2 secousses (SM) (Département Alger)
16	19 nov.	P L	1 26 30 26 40		2	2	80	
17	6 déc.		vers 6					Coligny, Sétif IV (SM) (Département Constantine)
18	16 »		vers 17					Kerrata (SM) (Département Constantine)
19	30 »		vers 0 30					Relizane IV (SM) Dépar.ement Oran).

Nous avons indiqué dans la liste précédente le département où les effets macrosismiques se sont fait sentir.

On sait que toute la côte algérienne présente, depuis Bône jusqu'à Oran, de nombreux golfes où les séismes sont fréquents. M. Montessus de Ballore en voit l'origine « dans le découpage des côtes algériennes en lobes demi-circulaires comme taillés à l'emporte-pièce (1) ».

Le plus souvent l'instabilité se montre aux points de contact des terrains tertiaires et quaternaires sans que l'épicentre soit nécessairement localisé en ces points (2). Un certain nombre de tremblements paraissent avoir leur épicentre sur le versant septentrional de l'Atlas Tellien.

On signale, en 1919, les séismes 1, 2, 6, 7, 10 dans les régions d'Oran, Mostaganem, Relizane foyers importants d'ébranlement.

L'instabilité particulière signalée entre El Affroun et Blidah et vraisemblablement due au pli renversé du massif de Blidah (3), se manifeste par le séisme 12 ressenti à El Affroun et jusqu'à Alger avec le degré IV.

Le département d'Alger a d'ailleurs éprouvé plusieurs tremblements dont quelques-uns au bord de la mer 5, 13, 14, 15.

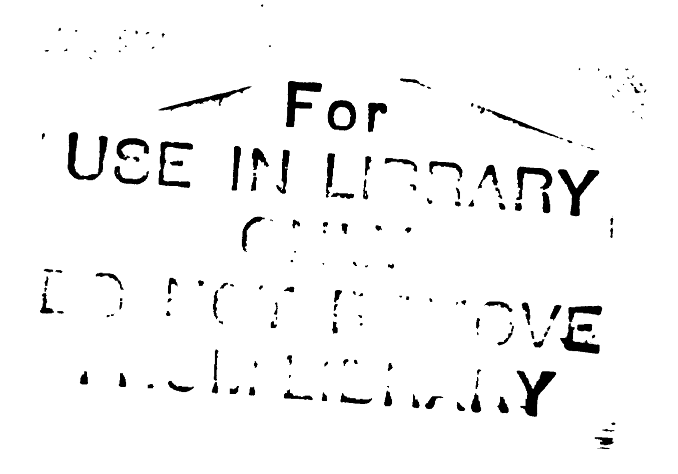
Enfin, dans le département de Constantine ce sont surtout les environs de Sétif qui présentent la sismicité la plus importante et la plus fréquente; on y observe les phénomènes 3, 4, 11, 17, 18.

Dans le voisinage de Bône tout le promontoire compris entre Bône et Philippeville a subi le séisme important 8 qui se rattache à ceux de la côte dont il a été question au début même de cette note.

De tous ces séismes un seul a été suffisamment intense pour donner des inscriptions microsismiques dans les divers observatoires, le n° 10 du 9 août ressenti au cap Ivi.

La station la plus rapprochée, après celle d'Alger, est celle de Barcelone qui indique une émergence, à 22 h. $44^m 42^s$; Coimbra enregistre le commencement d'un séisme à 22 h. $46^m 45^s$; Strasbourg et Bruxelles indiquent des longues qui semblent bien se rapporter au même séisme.

Barcelone				T	Coimbra				T	Strasbourg				Bruxelles		
e	22	44	42		e	22	46	45	2	eL	22	49	50	eL	22	49,4
L	22	45	6	12	S?		47	37	5-6	M	22	51	25	M		51
M	22	45	55	10	L		48	19	8-10	F	23	8		F	23	5
F	23	0	0		M		48	42	7							
					F		53									



(1) F. de Montessus de Ballore. Les tremblements de terre, p. 337. Armand Colin, Paris.

(2) Chesneau. Note sur les tremblements de terre en Algérie (Ann. des mines, 1892, 1, Paris).

(3) E. Ficheur (C. R. Ac. Sc., Paris, C XVI, 156, 1893 et C XXII, 548, 1896).